

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



In re the Application of:

Manabu IWADA et al. Attorney Docket Number: 107355-00098

Application Number: 10/721,781 Confirmation Number: 5089

Filed: November 26, 2003 Group Art Unit: 2831

For: POLARIZED ELECTRODE FOR ELECTRIC DOUBLE-LAYER CONDENSER, AND ELECTRIC DOUBLE-LAYER CONDENSER MANUFACTURED USING THE SAME, AND PROCESS FOR MANUFACTURING ELECTRODE SHEET FOR ELECTRIC DOUBLE-LAYER CONDENSER, AND LAMINATING APPARATUS

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Date: May 10, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign applications filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

**Japanese Patent Application Number 2002-347941 filed on November 29, 2002**  
**Japanese Patent Application Number 2002-349226 filed on November 29, 2002**  
**Japanese Patent Application Number 2002-349260 filed on November 29, 2002**

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account Number 01-2300.

Respectfully submitted,

  
Charles M. Marmelstein  
Registration Number 25,895

Customer Number 004372  
AREN'T FOX PLLC  
1050 Connecticut Avenue, NW  
Suite 400  
Washington, DC 20036-5339  
Telephone: (202) 857-6000  
Fax: (202) 638-4810

CMM:vmh

Enclosures: Priority Documents (3)

TECH/239927.1

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

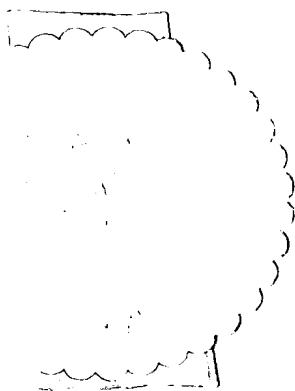
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日      2002年11月29日  
Date of Application:

出願番号      特願2002-347941  
Application Number:

[ST. 10/C] : [ J.P 2002-347941 ]

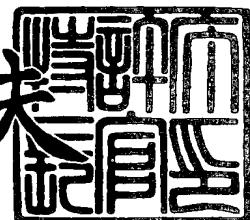
出願人  
Applicant(s): 大同メタル工業株式会社  
本田技研工業株式会社



2004年 2月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 N020783  
【提出日】 平成14年11月29日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01G 9/058  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式会社内  
【氏名】 尾崎 幸樹  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式会社内  
【氏名】 筒井 正典  
【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内  
【氏名】 岩井田 学  
【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内  
【氏名】 小山 茂樹  
【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内  
【氏名】 村上 顕一  
【特許出願人】  
【識別番号】 591001282  
【氏名又は名称】 大同メタル工業株式会社

**【特許出願人】****【識別番号】** 000005326**【氏名又は名称】** 本田技研工業株式会社**【代理人】****【識別番号】** 100071135**【住所又は居所】** 名古屋市中区栄四丁目6番15号 名古屋あおば生命ビル**【弁理士】****【氏名又は名称】** 佐藤 強**【電話番号】** 052-251-2707**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 008925**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9720639**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気二重層コンデンサ用電極シートの製造方法及びラミネート装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 炭素質粉末、導電性助剤及びバインダを含む成形材料から所定厚みの長尺なシート状電極を製作し、その後、前記シート状電極を、長尺な導電箔の表面に導電性接着剤を介して貼合せるラミネート工程を実行するようにした電気二重層コンデンサ用電極シートの製造方法であって

前記ラミネート工程は、グラビアコータを用いて前記導電性接着剤を前記導電箔の表面に  $10 \mu m$  以下の厚さで塗布しながら、前記シート状電極を貼合せていくことにより行われることを特徴とする電気二重層コンデンサ用電極シートの製造方法。

【請求項 2】 前記ラミネート工程では、前記導電性接着剤が塗布された導電箔の表面状態が、撮像装置により連続的に監視されることを特徴とする請求項 1 記載の電気二重層コンデンサ用電極シートの製造方法。

【請求項 3】 炭素質粉末、導電性助剤及びバインダを含む成形材料から所定厚みの長尺なシート状に成形されたシート状電極を、長尺な導電箔の表面に導電性接着剤を介して貼合せて電気二重層コンデンサ用電極シートとするラミネート装置であって、

グラビアコータを用いて前記導電性接着剤を前記導電箔の表面に  $10 \mu m$  以下の厚さで塗布する接着剤塗布手段を具備することを特徴とするラミネート装置。

【請求項 4】 前記導電性接着剤が塗布された導電箔の表面状態を、撮像装置により連続的に監視する監視手段を備えることを特徴とする請求項 3 記載のラミネート装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シート状電極を長尺な導電箔の表面に導電性接着剤を介して貼合せる電気二重層コンデンサ用電極シート製造方法、及び、その製造方法を実施する

に好適なラミネート装置に関する。

### 【0002】

#### 【従来の技術】

電気二重層コンデンサ（キャパシタ）は、大容量を有し、充放電サイクル特性にも優れることから、自動車をはじめとした各種バックアップ電源など、様々な機器への応用が検討されてきている。この種大容量の電気二重層コンデンサとして円筒型のものがあり、このものは、活性炭を主成分とする炭素質シート（分極性電極）をアルミ箔（集電極）に保持させた正負一対の電極シートを、間にセパレータを挟んだ状態でコイル状に巻回したものを、電解液を含浸させた状態で円筒状のケース内に収容して構成される。

### 【0003】

この場合、上記炭素質シート（シート状電極）とアルミ箔（導電箔）とを一体化させるために、導電性接着剤を用いてそれらを貼合せる（ラミネートする）ことが行われる（例えば特許文献1参照）。導電性接着剤を用いる理由は、シート状電極と導電箔との接合界面における接触抵抗を小さくするためである。シート状電極と導電箔との接触抵抗が大きいと、電気二重層コンデンサの内部抵抗が大きくなってしまって性能の低下を招くことになる。

### 【0004】

#### 【特許文献1】

特開平11-154630号公報

### 【0005】

#### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記のような大容量の円筒型の電気二重層コンデンサを製作するためには、連続した長尺な電極シートが必要となり、また、その電極シートを構成するシート状電極と導電箔との接合界面における接触抵抗を極力小さくすると共に、それらの十分な接合強度が得られることが望まれる。このとき、シート状電極と導電箔とを接合する導電性接着剤層の厚みが大きいと、その分接觸抵抗ひいては内部抵抗が大きくなってしまい、さらに全体として厚みが増加してコンデンサ容器への充填密度が低下してしまう。また、その厚みが不均一になると、接着

が安定せず十分な接合強度が得られなくなってしまう。

### 【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その一つの目的は、シート状電極と導電箔とを導電性接着剤により貼合せるものにあって、シート状電極と導電箔との接触抵抗を十分に小さくすることができ、しかも十分な接合強度を確保することができる電気二重層コンデンサ用電極シートの製造方法を提供するにある。また、上記製造方法を実施するに好適なラミネート装置を提供することを、別の一つの目的としている。

### 【0007】

#### 【課題を解決するための手段】

本発明者らは、電気二重層コンデンサ用の長尺な電極シートを製造するにあたって、材料面等の研究と併せて、シート状電極と導電箔とを導電性接着剤により貼合せるラミネートの工程にあって、いかにすればシート状電極と導電箔との接合部の接触抵抗を低減し、しかも接合強度を確保することができるかについて、様々な試作、研究を重ねた。その結果、遂に、導電性接着剤を用いた最適な貼合せ（ラミネート）の方法を開発するに至り、本発明を成し遂げたのである。

### 【0008】

即ち、本発明の請求項1の電気二重層コンデンサ用電極シートの製造方法は、長尺なシート状電極を長尺な導電箔の表面に導電性接着剤を介して貼合せるラミネート工程を、グラビアコータを用いて導電性接着剤を導電箔の表面に $10\ \mu m$ 以下の厚さで塗布しながら、シート状電極を貼合せていくことにより行うようにしたところに特徴を有する（塗布の厚さは、塗布後乾燥させて測定する）。

### 【0009】

これによれば、グラビアコータは、塗布ロールの表面にメッシュ状に凹部が彫刻されており、その表面に保持された導電性接着剤が、導電箔の表面に転写されることにより塗布がなされる。この場合、導電性接着剤を、塗布ロールの表面に、その単位面積あたり一定量保持させながら、均一厚みで且つ十分に薄く（厚み $10\ \mu m$ 以下、より好ましくは $0.1 \sim 5\ \mu m$ で）導電箔の表面に塗布することが可能となる。しかも、導電性接着剤中の導電性粒子が、塗布ロールの凹部内に

入って転写されることにより、導電性粒子が導電箔の表面に偏りなく均一に分布した状態に塗布され、電気的特性にも優れるものとなる。

#### 【0010】

従って、請求項1の発明によれば、シート状電極と導電箔とを導電性接着剤により貼合せるものにあって、接着剤層の厚みを均一で且つ十分に薄くすることができるようになり、シート状電極と導電箔との接触抵抗を十分に小さくすることができ、しかも十分な接合強度を確保することができるという優れた効果を得ることができるものである。

#### 【0011】

尚、このとき、上記導電箔としては、アルミ箔等を採用することができるのであるが、その表面の貼合せ部分に予めエッチング処理等を行って粗面化しておくことが好ましく、これにより、いわゆるアンカー効果により、接合強度をより一層高めることができると共に、導電性接着剤中の導電性粒子（例えばグラファイトやカーボンブラックの微粒子）が、粗面化された孔内に嵌り込むようになることにより、より一層電気的特性を高める（接触抵抗を低減する）ことができるようになる。

#### 【0012】

また、上記シート状電極の製作に用いられる成形材料のうち炭素質粉末としては、主に活性炭が用いられるが、カーボンナノチューブや繊維状炭素等も採用することができる。導電性助剤としては、主にカーボンブラックが用いられるが、導電性の高い金属の微細粒子を採用することもできる。バインダとしては、ポリテトラフルオロエチレン（以下「PTFE」と略す）等のフッ素樹脂粉末を採用することができる。

#### 【0013】

上記成形材料を作製するにあたっては、それらを適切な配合で混合、混練し、さらにその混練物を破碎して適切な粒度分布となるように造粒することが望ましく、その後、適量のバインダ用助剤を添加し混合することにより、予備成形に適したものとすることができる。その際のバインダ用助剤としては、イソプロピルアルコール（以下「IPA」と略す）等のアルコール類や、エーテル類、ケトン

類などを採用することができる。

#### 【0014】

長尺なシート状電極を製作するには、上記成形材料から、例えばカレンダロール成形により連續した板状のシート状成形体をまず成形し、その後、ロール圧延を必要に応じて複数回行うことにより、所望の厚み（例えば $160\mu\text{m}$ ）の長尺なシート状電極を得ることができる。また、ロール圧延の最後の工程で、スリット工程を実行することにより、圧延されたシート状電極の両端縁部を切除して所定幅とすることができます。

#### 【0015】

ところで、本発明では、導電性接着剤を導電箔に対して連續してごく薄く塗布していくため、部分的に導電性接着剤の切れ（塗布不良）などが発生する虞があり、シート状電極との貼合せが連續的に行われるため、後にその接着剤の塗布不良位置を特定することが困難となる事情がある。そこで、請求項2の発明では、上記ラミネート工程において、導電性接着剤が塗布された導電箔の表面状態を、撮像装置により連續的に監視するようにしたものである。これによれば、例えば部分的に接着剤の切れが発生しても、その位置を記憶しておくことにより、貼合せ後に適切な処置を行うことが可能となる。

#### 【0016】

そして、本発明の請求項3のラミネート装置は、長尺なシート状電極を、長尺な導電箔の表面に導電性接着剤を介して貼合せて電気二重層コンデンサ用電極シートとするものにあって、グラビアコータを用いて導電性接着剤を導電箔の表面に $10\mu\text{m}$ 以下の厚さで塗布する接着剤塗布手段を設けたところに特徴を有する。これによれば、上述のように、接着剤層の厚みを均一で且つ十分に薄くすることができるようになるので、シート状電極と導電箔との接触抵抗を十分に小さくすることができ、しかも十分な接合強度を確保することができ、上記した製造方法を実施するに好適なものとなる。

#### 【0017】

請求項4の発明では、上記請求項3のラミネート装置において、導電性接着剤が塗布された導電箔の表面状態を、撮像装置により連續的に監視する監視手段を

設けたところに特徴を有する。これにより、例えば部分的に接着剤の切れが発生しても、その位置を記憶しておくことにより、貼合せ後に適切な処置を行うことが可能となる。

### 【0018】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本実施形態における電気二重層コンデンサ用の電極シートを製造する全体の工程を概略的に示している。尚、この実施形態では、活性炭を主成分として製作される長尺なシート状電極を、集電極となる長尺なアルミ箔の両面に貼合させて長尺な電極シートを製作し、その電極シートを乾燥するまでを全工程としている。この電極シートは、例えば大容量の円筒型の電気二重層コンデンサの材料として用いられる。本明細書では、円筒型の電気二重層コンデンサの分極性電極となるものをシート状電極と称し、それを導電箔としてのアルミ箔に貼合させたものを電極シートと称して区別している。

### 【0019】

電極シートを製造するには、図1に示すように、計量工程P1、混合工程P2、混練工程P3、破碎工程P4、カレンダ成形工程P5、ロール圧延工程P6、ラミネート工程P7、乾燥工程P8の各工程が順に実行される。以下、それら各工程の概略について順に述べる。

### 【0020】

まず計量工程P1では、シート状電極の製造に使用する原料の計量が行われる。本実施形態では、原料として、炭素質粉末としての活性炭、導電性助剤としてのカーボンブラックの微粉、バインダとしてのPTFEの粉末が用いられる。これら原料の配合割合は、重量%で、例えば、活性炭が80%、カーボンブラックが10%、PTFEが10%とされる。また、本実施形態では、バインダ用助剤として、IPAを用いる。

### 【0021】

混合工程P2では、上記原料のうち、活性炭とカーボンブラックとを混合することが行われる。この混合は、計量された活性炭及びカーボンブラックをミキサ

の容器内に投入し、所定時間回転させることにより、活性炭粒子間に微粉状のカーボンブラックが均一に分散した状態とされる。更にPTFEとIPAを投入し、回転させて混合することが行われる。これにより、活性炭とカーボンブラックとが更に均一に混合されて、カーボンブラックの微粉が活性炭粒子の粒子間に均一分散すると共に、PTFEが纖維化して活性炭及びカーボンブラックを絡めるようになる。

#### 【0022】

混練工程P3では、混合工程P2を経た混合物を混練することが行われるのであるが、この工程は、混合物を混練機（ニーダ）の容器内に収容し、蓋をして加圧しながら、ブレードを回転させることにより行われる。このとき、混練機の容器、蓋及びブレードは、例えば約90℃を維持するように温度制御されるようになっている。また、混練物の硬さが管理されるようになっている。これにて、PTFEが一層纖維化して活性炭とカーボンブラックとが絡められるようになり、混練物はいわばゴムの塊の如き状態となる。

#### 【0023】

破碎工程P4では、上記混練工程P3にて混練された混練物をきざんで細かい粒（造粒粉）にすることが行われる。この工程は、混練物をキザミ機の容器内に収容し、キザミ刃を回転させることにより行われる。

#### 【0024】

カレンダ成形工程P5では、上記造粒粉から得られる成形材料から長尺なシート状をなすシート状成形体を予備成形することが行われる。この工程は、カレンダ成形機のホッパに成形材料を投入し、ホッパの出口部から出される成形材料を2本のカレンダロールにより連続的な板状とし、巻取ロールにより巻取ることにより行われる。この際に得られるシート状成形体の厚さ寸法は、例えば200μmとされる。

#### 【0025】

ロール圧延工程P6では、上記シート状成形体を、ロール圧延装置により連続的に圧延して、所定厚み（例えば160μm）の長尺なシート状電極を製作することが行われる。この工程は、シート状成形体を繰出部から繰出しながら2個の

圧延ロール間を通して圧延し、巻取部にて巻取ることにより行われる。

#### 【0026】

このとき、図示はしないが、繰出部にはテンションコントローラが設けられ、繰出されるシート状成形体のテンションが一定値に制御され、また、繰出されたシート状成形体は、エッジポジションコントローラによってその幅方向位置が制御された状態で圧延ロールに供給されるようになっている。更に、巻取部では、いわゆるタッチ巻きによる巻取りが行われ、シート状電極が一定の速度（テンション）で巻取られるようになっている。

#### 【0027】

このロール圧延工程が複数回（2～3回）繰返されることにより所望の厚み寸法が得られるようになっており、また、その最後の工程では、これも図示はしないが、切断刃を巻取側の駆動ロールに押付けるようにしてシート状電極の両端縁部を切除する2次スリットの工程が併せて実行され、もって、シート状電極が所定幅とされると共に、厚みが不均一で亀裂や割れが発生し易い両縁部が取除かれるようになっている。

#### 【0028】

そして、次のラミネート工程P7では、上記シート状電極5を、本実施形態に係るラミネート装置を用いて、導電箔としてのアルミ箔2に対し、導電性接着剤3により貼合わせて電極シート8を形成することが行われる。この場合、シート状電極5の貼合せは、アルミ箔2の両面に対して片面ずつ2回行われるようになっている。このラミネート工程P7及びラミネート装置の詳細は、後述する。

#### 【0029】

次の乾燥工程P8では、ロール状に巻取られた電極シートを繰出して乾燥機の乾燥室に通して乾燥させることが行われる。このとき、乾燥室内には、ヒータにより加熱風が供給されるようになっており、導電性接着剤3に含まれていた溶剤や、シート状電極5に含まれていたIPA及び水分の大部分が除去される。尚、必要により真空乾燥も行うことができる。

#### 【0030】

ここで、上記ラミネート工程P7及びラミネート装置について、図2ないし図

4も参照して述べる。

図2は、本実施形態に係るラミネート装置の概略構成を示している。このラミネート装置は、アルミ箔2が繰出されるアルミ箔繰出部1、アルミ箔2の表面に導電性接着剤3を塗布するグラビアコータ、シート状電極5が繰出されるシート状電極繰出部6、アルミ箔2とシート状電極5とを貼合せる貼合せ部7、貼合された電極シート8を巻取る巻取部9、監視手段を構成する撮像装置たる塗布状態監視用CCDカメラ10、アルミ箔2に対するシート状電極5の貼合せ状態を監視する貼合せ位置監視用CCDカメラ11などを備えて構成される。

#### 【0031】

前記アルミ箔繰出部1には、ロール状に巻回された長尺なアルミ箔2が、回転自在（矢印A方向）にセットされて繰出されるようになっており、また、詳しく図示はしないが、繰出されるアルミ箔2のテンションが設定値となるように調整するテンションコントローラ、及び、繰出されるアルミ箔2の幅方向位置を制御して蛇行を防止するためのエッジポジションコントローラが設けられている。

#### 【0032】

このとき、前記アルミ箔2は、例えば厚み寸法が $50\ \mu\text{m}$ 、幅寸法が $120\text{ m}$ とされ、本実施形態では、その表面（両面）に予めエッチング処理が施されていて無数の微細な孔部を有するエッチング処理面2a（図4参照）が形成されている。

#### 【0033】

前記アルミ箔繰出部1から繰出されたアルミ箔2は、後述するグラビアコータに至り、ここでその表面に導電性接着剤3が塗布されて貼合せ部7に送られるようになっている。一方、前記シート状電極繰出部6は、ロール状に巻回された長尺なシート状電極5が、回転自在（矢印B方向）にセットされて繰出されるようになっており、また、繰出されるシート状電極5のテンションを調整するテンションコントローラ（図示せず）、及び、幅方向位置を制御して蛇行を防止するためのエッジポジションコントローラが設けられている。

#### 【0034】

前記貼合せ部7は、図2で矢印D方向に一定速度で回転駆動される駆動ロール

12と、矢印E方向への押圧力が付与される圧着ロール13とを備えて構成されている。前記導電性接着剤3が塗布されたアルミ箔2と、前記シート状電極繰出部6から繰出されたシート状電極5とは、重なり合った状態でそれら駆動ロール12と圧着ロール13との間を通され、それらの間に挟まれて圧縮力を受けることにより、貼合されて電極シート8とされるようになっている。

### 【0035】

さて、前記グラビアコータは、導電性接着剤3をアルミ箔2に塗布する塗布ロール（グラビアロール）4、この塗布ロール4を矢印C方向に回転駆動する駆動機構（図示せず）、前記導電性接着剤3が収容されるパン14、前記塗布ロール4に保持された導電性接着剤3のうち余分なものをかき取るブレード15、前記塗布ロール4の上側に位置し該塗布ロール4との間で前記アルミ箔2を挟むピンチロール16などを備えて構成されている。

### 【0036】

そのうち塗布ロール4は、図3に示すように、中央部の所定幅領域が、この場合多数の四角錐状の凹部をメッシュ状に形成してなる彫刻部4aとされている。この塗布ロール4は、その下端部をパン14内の導電性接着剤3に浸した状態で、矢印C方向に一定速度で連続的に回転され、これにより、導電性接着剤3が彫刻部4aに単位面積あたり一定量保持されながら、ピンチロール16との間に挟んだ部分で、アルミ箔2の表面にその導電性接着剤3が転写され、以て塗布が行われるようになっている。この導電性接着剤3の塗布は、アルミ箔2のエッティング処理面2aに対してのみ行われる。

### 【0037】

そして、本実施形態では、導電性接着剤3の塗布直後（貼合せ部7に至る前）に、前記塗布状態監視用CCDカメラ10により、アルミ箔2の接着剤塗布面の状態が連続的に撮影されて監視されるようになっている。図示はしないが、このCCDカメラ10の撮影画像データは、マイコンなどを主体として構成される画像処理装置（監視装置）に入力され、塗布不良の有無が判断される。この場合、導電性接着剤3が塗布された領域面積の割合が閾値以下となっていると、塗布不良と判断され、その塗布不良の発生位置（例えばアルミ箔2の先端から何mの位

置か）或いは発生時刻（逆算により不良発生位置が特定できる）が記憶されるようになっている。

#### 【0038】

さらに、本実施形態では、貼合せられた電極シート8が卷取部9に巻取られる直前にて、前記貼合せ位置監視用CCDカメラ11により、シート状電極5の貼合せ端部の状態が連続的に撮影されて監視されるようになっている。これにて、アルミ箔2に対するシート状電極5の貼合せ位置の良否をも監視し、不良発生位置が記憶されるようになっているのである。

#### 【0039】

さて、上記構成のラミネート装置を用いて実行されるラミネート工程P7においては、アルミ箔繰出部1から繰出されたアルミ箔2が、グラビアコータ（塗布ロール4）によりその表面（エッチング処理面2a）に導電性接着剤3が塗布され、シート状電極繰出部6から繰出されたシート状電極5と貼合せ部7にて貼合せられ、巻取部9にて巻取られることが連続して行われる。これにて、長尺な電気二重層コンデンサ用の電極シート8を得ることができるのである。

#### 【0040】

このとき、グラビアコータを用いて、彫刻部4aを有する塗布ロール4により導電性接着剤3を塗布するようにしたので、アルミ箔2の表面に、導電性接着剤3を均一厚みで且つ十分に薄く塗布することができる。この場合、導電性接着剤3を厚み $10\mu m$ 以下の範囲の所定値（本実施形態では例えば厚み $2.5\mu m$ ）で均一に塗布することが可能となった。また、導電性接着剤3中の導電性微粒子が、塗布ロール4の彫刻部4a（凹部）内に入って転写されることにより、導電性微粒子がアルミ箔2の表面に偏りなく均一に分布した状態に塗布され、導電性接着剤3の層を薄くできたことと相俟って電気的特性にも優れるものとなる。

#### 【0041】

しかもこのとき、アルミ箔2の表面を予めエッチング処理面2としておいたことにより、接着剤3のいわゆるアンカー効果が得られて、アルミ箔2とシート状電極5との間の接合強度をより一層高めることができる。これと共に、導電性接着剤3中の導電性微粒子（カーボンブラックの微粒子）が、エッチング処理面2

aの孔部内に嵌り込むようになり、より一層電気的特性を高める（接触抵抗を低減する）ことができるようになる。

#### 【0042】

ところで、上記グラビアコータ部分においては、長尺なアルミ箔2に対して導電性接着剤3を連続してごく薄く塗布していくため、部分的に導電性接着剤3の切れ（塗布不良）などが発生する虞があり、シート状電極5との貼合せが連続的に行われるため、後にその接着剤3の塗布不良位置を特定することが困難となる事情がある。また、アルミ箔2に貼合せられたシート状電極5の幅方向の位置ずれなどが発生しても、電極シート8を連続的に巻取るため、後にその位置を特定することも難しくなる。

#### 【0043】

ところが、本実施形態では、塗布状態監視用CCDカメラ10により、アルミ箔2の接着剤塗布面の状態が連続的に監視され、部分的に接着剤3の切れが発生しても、その塗布不良の発生位置が記憶されるので、貼合せ後に適切な処置を行うことが可能となる。また、貼合せ位置監視用CCDカメラ11により、シート状電極5の貼合せ端部の状態が連続的に監視されるので、貼合せ位置の不良があっても、貼合せ後に適切な処置を行うことが可能となるのである。

#### 【0044】

このように本実施形態によれば、シート状電極5とアルミ箔2とを導電性接着剤3により貼合わせて、電気二重層コンデンサ用の長尺な電極シート8を製造するものにあって、シート状電極5とアルミ箔2との接触抵抗を十分に小さくすることができ、しかも十分な接合強度を確保することができるという優れた効果を得ることができるものである。また、本実施形態のラミネート装置は、上記製造方法を実施するに好適なものとなるのである。

#### 【0045】

尚、上記実施形態では、塗布状態監視用CCDカメラ10及び貼合せ位置監視用CCDカメラ11の双方を設けるようにしたが、それらの監視は必要に応じて行えばよく、いずれか一方のみを設けるようにしても良い。撮像装置は、CCDカメラに限定されるものでもない。また、ラミネート装置の構成としても、例え

ばアルミ箔の両面に対してシート状電極を一度に貼合せることができるものとすることもできる。

### 【0046】

その他、導電箔としては、アルミ箔に限定されず各種の金属箔を採用することができ、また、シート状電極の成形材料についても様々な種類の材質やその組合せ、配合が可能であり、各部の寸法についても一例を述べたものに過ぎない。さらには、上記実施形態では、各工程についてはあくまでも一例を述べたに過ぎず、省略や変更等が可能である等、本発明は要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更して実施し得るものである。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態を示すもので、電極シートの製造工程全体を概略的に示す図

【図2】 ラミネート装置の構成を概略的に示す正面図

【図3】 塗布ロールの外観を示す図

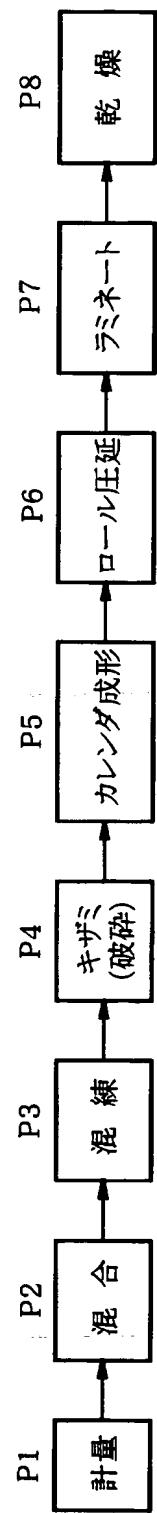
【図4】 アルミ箔のエッティング処理面部分の断面図

### 【符号の説明】

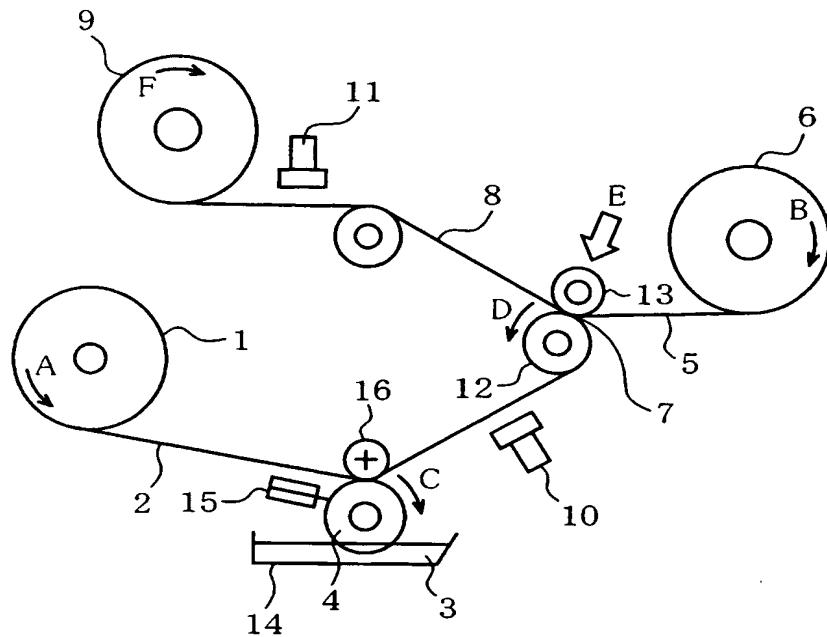
図面中、1はアルミ箔繰出部、2はアルミ箔、2aはエッティング処理面、3は導電性接着剤、4は塗布ロール、4aは彫刻部、5はシート状電極、6はシート状電極繰出部、7は貼合せ部、8は電極シート、9は巻取部、10は塗布状態監視用CCDカメラ（撮像装置、監視手段）、11は貼合せ位置監視用CCDカメラを示す。

【書類名】 図面

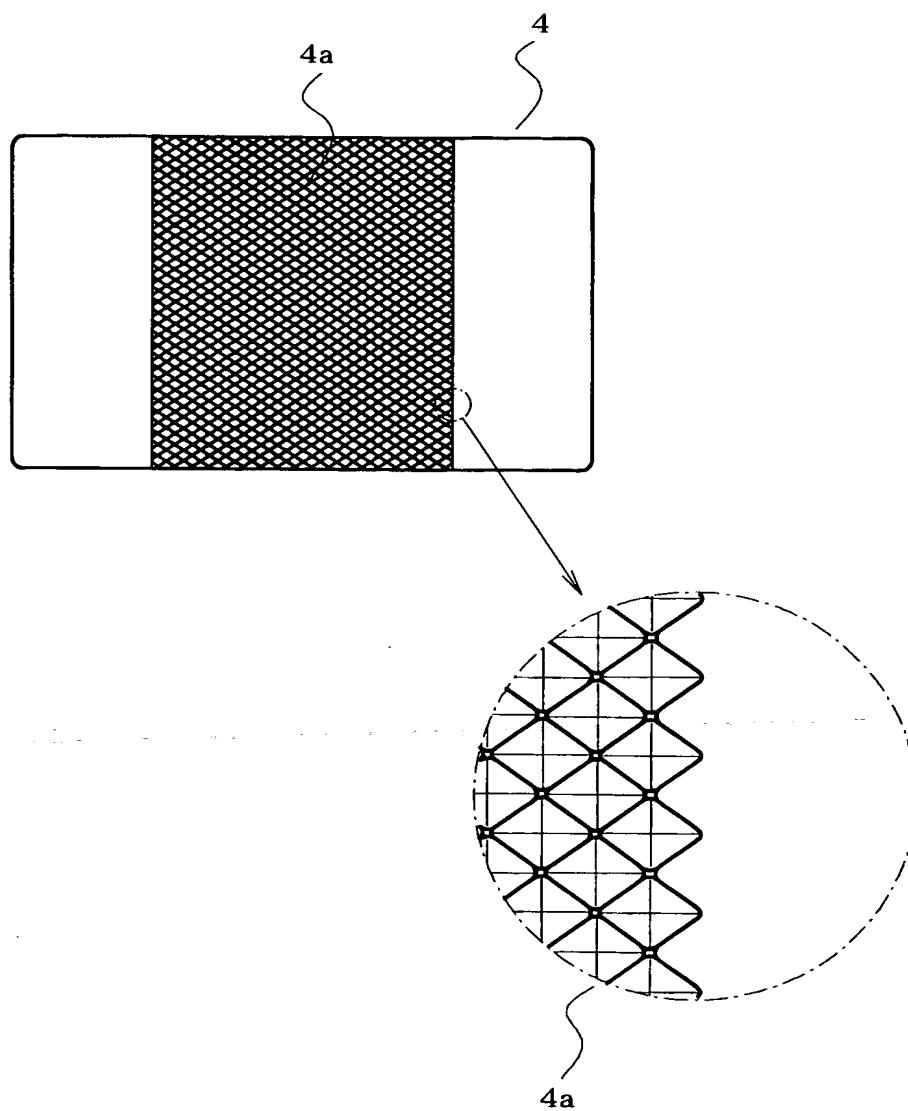
【図 1】



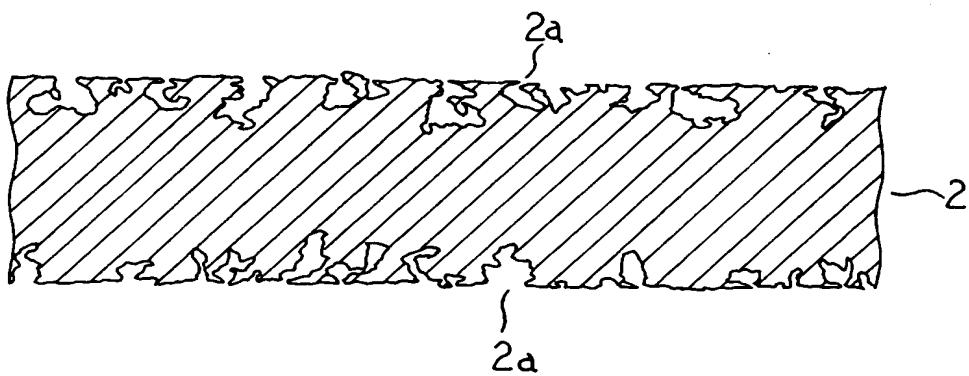
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シート状電極と導電箔とを導電性接着剤により貼合せるものにあって、それらの接触抵抗を十分に小さくし、しかも十分な接合強度を確保する。

【解決手段】 予めエッティング処理されたアルミ箔2は、アルミ箔繰出部1から繰出され、グラビアコータにより導電性接着剤3が塗布される。一方、活性炭を主体とした材料からシート状に成形されたシート状電極5は、シート状電極繰出部6から繰出され、貼合せ部7にて前記アルミ箔2に貼合せられ、巻取部9に巻取られる。このとき、グラビアコータを用いたことにより、アルミ箔2の表面に導電性接着剤3を均一厚みで且つ十分に薄く塗布することができる。また、塗布状態監視用CCDカメラ10により、アルミ箔2の接着剤塗布面の状態を連続的に監視し、貼合せ位置監視用CCDカメラ11により、シート状電極5の貼合せ端部の状態を連続的に監視する。

【選択図】 図2

特願 2002-347941

出願人履歴情報

識別番号 [591001282]

1. 変更年月日 2002年 9月17日

[変更理由] 住所変更

住 所 愛知県名古屋市中区栄二丁目3番1号 名古屋広小路ビルヂング13階

氏 名 大同メタル工業株式会社

特願 2002-347941

出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都港区南青山二丁目1番1号  
氏名 本田技研工業株式会社